PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-101502

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

---

(51)Int.Cl. F24H 1/00
A47K 3/00
G08B 21/00

---

(21)Application number : 09-279672 (71)Applicant : NORITZ CORP

(22)Date of filing : 26.09.1997 (72)Inventor : YAMAGUCHI KENICHI
FUJIMURA YOSHIHIRO
IKEUCHI YASUHIDE
KAWAI KENJI
FUJII YOSHIYUKI
MONNO TADAHIDE

---

(54) BATHING MONITORING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit the monitoring of a bathing person by an image without providing the bathing person with psychological sense of pressure or shame by a method wherein a monitoring sensor, detecting the operation of the bathing person in a bathroom by the image, is provided in a controller, installed in the bathroom.

SOLUTION: A bathroom remote controller 5A accommodates a small-size monitoring sensor 8 for monitoring the movement of a human body in a bathroom. Further, the

bathroom remote controller 5A accommodates a speaker/ microphone 9 for monitoring sound in the bathroom and communicating upon urgency. The monitoring sensor 8 is constituted of an image pickup unit 14, an image processing unit 15 and an abnormality deciding unit 16 to capture an image in the bathroom by the image pickup unit 14 and monitor the movement of the bathing person. In this case, the image, captured from the image pickup unit 14, receives necessary image processing in the image processing unit 15 and, thereafter, the bathing person is decided by the abnormality deciding unit 16 whether the same is abnormal or not or information necessary for the judgement is produced, then, the result of judgement or the information is transmitted to a kitchen remote controller.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A bathing monitor forming a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom by a picture in a controller currently installed in a bathroom.

[Claim 2]The bathing monitor according to claim 1 which transmits surveillance intelligence outputted from said monitoring sensor to an output machine currently installed outside a bathroom, and is characterized by making it make surveillance intelligence output from the output machine concerned.

[Claim 3]The bathing monitor according to claim 1, wherein an angle of visibility of said monitoring sensor is constant.

[Claim 4]A bathing monitor which is a bathing monitor provided with a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom by a picture, and is characterized by said monitoring sensor having a light sensing portion of a low pixel number of a grade which cannot recognize details of a bathing person's bodily shape although a bathing person's operation can be recognized.

[Claim 5]The bathing monitor according to claim 4, wherein a pixel number of said light sensing portion is about 100–5000 pixels.

[Claim 6]Are a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom which consists of a bathroom and a washing place by a picture the bathing monitor which it had, and said monitoring sensor, A bathing monitor having a wide viewing angle so that it may be arranged on an abbreviated boundary position of an organ bath and a washing place and the image input of an organ bath and the both sides of a washing place may be carried out.

[Claim 7]A bathing monitor which is a bathing monitor provided with a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom by a picture, and is characterized by distinguishing whether abnormalities have occurred in a bathing person by rest time of the center of gravity of a picture where said monitoring sensor calculated and calculated the center of gravity of a bathing person's picture.

[Claim 8]A bathing monitor which is a bathing monitor provided with a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom by a picture, and is characterized by said monitoring sensor distinguishing a bathing person's operation by the move direction of the center of gravity of a picture which calculated and calculated the center of gravity of a bathing person's picture.

[Claim 9]Are a monitoring sensor which detects operation of a bathing person in a bathroom by a picture the bathing monitor which it had, and said monitoring sensor, A bathing monitor distinguishing a bathing person's operation based on the degree of coincidence with a moving pattern of the center of gravity of a picture which calculates the center of gravity of a bathing person's picture, and is beforehand remembered to be a moving pattern of the center of gravity of a calculated picture.

[Claim 10]The bathing monitor according to claim 7, 8, or 9, wherein said monitoring sensor is provided with a background solvent wiping removal function to remove background data from inside of acquired picture information.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a bathing monitor. Speaking concretely, being related with the device for supervising in a bathroom whether a bathing person has abnormalities.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, accidents in a bathroom, such as consciousness losing and death, increase, and it has been a problem. For example, while an old man takes a bath, it breaks down from cardiac insufficiency, cerebral apoplexy, etc., and harder [which was in discovery by house people, the employee of a hotel etc.], it may become too late and may die. Although it cannot prevent till breaking down from cardiac insufficiency, cerebral apoplexy, etc. during bathing, if such an accident can be discovered at an early stage, it may be able to end with a minor injury and a life may be able to be suspended.

[0003]Therefore, a bathing person's condition is supervised with a human body detecting sensor, and the bathing monitor for preventing beforehand is proposed [resulting in a result with a serious accident, and] conventionally (for example, JP,8-50693,A). Although it is common to use the thing using infrared rays or an ultrasonic wave as a human body detecting sensor, the thing using a picture is also proposed (JP,4-347447,A).

[0004]However, since installing a camera in a bathroom makes a bathing person sense a mental feeling of oppression and shame, it is thought that the thing using a picture is difficult to use, and what generally used infrared rays and an ultrasonic wave is main. On the other hand, since judging accuracy is low as compared with what is depended on a picture, accidentally, it is judged as an accident and the thing using infrared rays or an ultrasonic wave has the problem that a noise is caused or discovery of an accident is overdue conversely.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]There is a place which this invention is made in view of the fault of an above-stated conventional example, and is made into the purpose in providing the bathing monitor which can supervise the bathing person by a picture without making a bathing person sense a mental feeling of oppression and shame.

[0006]

[Description of the Invention]The bathing monitor indicated to claim 1 is characterized by forming the monitoring sensor which detects operation of the bathing person in a bathroom by a picture in the controller currently installed in the bathroom.

[0007]Since the monitoring sensor is formed in the controller of the bathroom if it is in the bathing monitor indicated to claim 1, it is hard to be worrisome, even if it is hard to notice a bathing person or existence of a monitoring sensor is told. Therefore, even when the bathing person knows existence of a monitoring sensor, since a mental feeling of oppression and shame can be made hard to feel, the barrier on use of the monitoring sensor by a picture can be made low, and it makes it possible to distinguish a bathing person's abnormalities certainly at an early stage by supervising by a picture.

[0008]And since it is usually provided in the position which a bathing person tends to operate, the controller of a bathroom is a suitable position to also supervise a bathing person with a monitoring sensor, it can supervise a bathing person's operation more certainly and its reliability improves.

[0009]What is necessary is transmitting to the output machine installed outside the bathroom, and making it just make the surveillance intelligence outputted from a monitoring sensor output from the output machine concerned. As such an output machine, the remote controller installed, for example in the kitchen etc. can be used. As an output form from an output machine, the display by the character or a mark, voice response, etc. occur.

[0010]If it is made to output the surveillance intelligence from a monitoring sensor from the output machine outside a bathroom, it can be checked from remoteness whether a bathing person has abnormalities, for example, central control will become possible in a hotel or an old-man nursing institution.

[0011]Since the size of the bathroom is generally standardized, by making the angle of visibility of a monitoring sensor regularity, it can exclude the tuning of the angle of visibility in the spot, and can make site operation easy.

[0012]The bathing monitor indicated to claim 4 is the monitoring sensor which detects operation of the bathing person in a bathroom by a picture a bathing monitor which it had, and said monitoring sensor, Although a bathing person's operation can be recognized, it is characterized by having a light sensing portion of a low pixel number of the grade which cannot recognize the details of a bathing person's bodily shape.

[0013]If the monitoring sensor which has such a light sensing portion of a low pixel number is used, even when supervising using a picture as it is, the problem of privacy can be avoided and displeasure is not given to a bathing person. Therefore, it can make it possible to use for a bathroom the monitoring sensor which supervises a bathing person's operation by a picture. It is not necessary to perform mosaic processing etc. to the picture acquired with the monitoring sensor, and image processing becomes simple. Since there are few pixel numbers even when processing and outputting the picture acquired with the monitoring sensor, image processing becomes easy.

[0014]As for the pixel number of the light sensing portion used for such a monitoring sensor, it is desirable that it is about 100-5000 pixels. When the accuracy which will supervise a bathing person's operation and will discover an abnormal occurrence if less than 100 pixels becomes low and there is than 5000 pixels, it is for the inconvenience which can recognize a bathing person's bodily shape now to arise. [more] Therefore, if a bathing person's bodily shape not being recognized, and computing speed and detecting accuracy are taken into consideration, as a pixel number of a light sensing portion, about 100-5000 pixels is desirable. [0015]The bathing monitor indicated to claim 6 is the monitoring sensor which detects operation of the bathing person in the bathroom which consists of a bathroom and a washing place by a picture a bathing monitor which it had, and said monitoring sensor, It is arranged on the abbreviated boundary position of an organ bath and a washing place, and is characterized by having a wide viewing angle so that the image input of an organ bath and the both sides of a washing place may be carried out.

[0016]Thus, the discovery can be prevented from being overdue, when the monitoring sensor of the wide viewing angle was formed in the abbreviated boundary position of an organ bath and a washing place, the whole bathroom can be supervised uniformly, a bathing person can be uniformly supervised especially by the organ bath and washing place side and abnormalities occur in a bathing person.

[0017]With a monitoring sensor, the center of gravity of a bathing person's picture is calculated, and methods of a picture detecting operation of the bathing person in a bathroom, and detecting a bathing person's abnormalities with a monitoring sensor include the method of distinguishing whether abnormalities have occurred in the bathing person by the rest time of the center of gravity of the calculated picture.

[0018]Or the center of gravity of a bathing person's picture is calculated with a monitoring sensor, a bathing person's operation is distinguished by the move direction of the center of gravity of the calculated picture, and it can also be distinguished from a bathing person's operation whether abnormalities occurred or not.

[0019]Or it may be made to distinguish a bathing person's operation based on the degree of coincidence with the moving pattern of the center of gravity of the picture which calculates the center of gravity of a bathing person's picture, and you are made to remember beforehand to be a moving pattern of the center of gravity of the calculated picture with a monitoring sensor.

[0020]According to these methods, even if it is a case where only the picture with them which has few pixel numbers of a monitoring sensor is acquired, by analyzing a bathing person's picture, a bathing person's operation can be supervised with sufficient accuracy, and it can be judged with high accuracy whether abnormalities have occurred in the bathing person. [rude]

[0021]The monitoring sensor is provided with the background solvent wiping removal function to remove background data from the inside of the acquired picture information, therefore can process only a bathing person's picture, can lessen processed data, and can raise image-processing speed.

[0022]

[Embodiment of the Invention]

(Hot water supply system provided with the bathing monitor) Drawing 1 is a schematic diagram showing the composition of the hot water supply system provided with the bathing monitor by one embodiment of this invention. 1 is a hot water supply device for carrying out hot water supply to the faucet of the bathroom 2 or kitchen 3 grade, or running after it, burning and making hot water of the organ bath 4 it. In the bathroom 2, the remote controller 5A for bathrooms (henceforth a bathroom remote control) is installed, The controller (henceforth a kitchen remote control) 5B is installed in the kitchen 3, and the bathroom remote control 5A and the kitchen remote control 5B are connected to the main controller 1a in the hot water supply device 1 via the communication wire (remote control line) 1b. Therefore, the bathroom remote control 5A and the kitchen remote control 5B of each other are also connected via the main controller 1a. Of course, there may be the communication wire 1b which ties directly the bathroom remote control 5A and the kitchen remote control 5B.

[0023]Drawing 2 is a front view of the bathroom remote control 5A. The ″automatic″ switch 6a and ″hot-water-supply″ switch 6b for filling hot water in the organ bath 4 like the common bathroom remote control 5A to the bathroom remote control 5A, It had the alter operation parts 6, such as ″additional heating″ switch 6c for running after it, burning and carrying out hot water in the organ bath 4, the ″bubble″ switch 6d for bubble buses, the preset temperature elevation switch 6e, and the preset temperature lowering switch 6f, and has the indicator 7 for displaying a water level, preset temperature, setting-out mode, etc. This bathroom remote control 5A contains the small monitoring sensor 8 for supervising a motion of the human body in the bathroom 2 which can be set. The bathroom remote control 5A supervised the sound in the bathroom 2, and it contained the loudspeaker microphone 9 for talking over the telephone in an emergency, and is provided with the emergency button 10 for a bathing person to notify an emergency.

[0024]Drawing 3 is a figure showing the composition of the above-mentioned bathroom remote control 5A. The communication control part 11 is for transmitting and receiving varieties of information (an audio signal, picture information, etc.), a control signal, etc. to the main controller 1a of the hot water supply device 1 via the communication wire 1b. When a deer is carried out and one of the switches or buttons of the alter operation part 6 are operated, the central processing part (CPU) 12 transmits the hot water supply device operation information concerned to the main controller 1a of the hot water supply device 1, and makes the hot water supply device 1 control. On the other hand, the operation information and preset value which were inputted from the alter operation part 6 of the bathroom remote control 5A or the kitchen remote control 5B are displayed on the indicator 7.

[0025]Although the loudspeaker microphone 9 cannot usually be talked over the telephone, it is always a sound-collecting executive state. And the voice Monitoring Department 13 supervises whether the sound (people's voice and noise) has occurred in the bathroom 2, and transmits ″there is a sound″ and the information ″there is not a sound″ to the kitchen remote control 5B in the bathroom 2. When whether the state there not being a sound continuing, and the state where it measures and there is not a sound passed beyond in predetermined time, the abnormal signal was generated, and the information and abnormal signal of silent lapsed time are also transmitted to the kitchen remote control 5B. If a bathing person pushes the emergency button 10 in an emergency, the loudspeaker microphone 9 will be in a talk state, and the telephone call of it will be attained between the bathroom remote control 5A and the kitchen remote control 5B.

[0026]The monitoring sensor 8 consists of the image pick-up part 14, the image processing portion 15, and the abnormality determining part 16, by the image pick-up part 14, captures the image in the bathroom 2 and is supervising a bathing person's operation. That is, after required image processing is performed to the picture captured from the image pick-up part 14 in the image processing portion 15, it is the abnormality determining part 16, judges whether a bathing person has abnormalities, or generates information required for the judgment, and transmits the decision result concerned or information to the kitchen remote control 5B. For example, it detects whether the bathing person is moving by the case of this embodiment by performing a bathing person's status management at the same time it detects whether a bathing person is in the washing place 17, or it is in the organ bath 4, and the state where there is no motion in the washing place 17 or the organ bath 4 is supervising whether it has passed above. When a bathing person's motion is [beyond fixed time] undetectable, it judges that there is a possibility that abnormalities may have occurred and an abnormal signal is generated. These information or signals are transmitted to the kitchen remote control 5B.

[0027]On the other hand, the kitchen remote control 5B is constituted by the layout as shown in drawing 4. The "automatic" switch 18a for carrying out automatic hot water tension to the kitchen remote control 5B in the bathroom 2, and the "stop" switch 18b for automatic hot water tension cancellation, It had the preset temperature elevation switch 18c, the preset temperature lowering switch 18d, etc., and has the indicator 19 for displaying a water level, preset temperature, setting-out mode, etc.

[0028]. [whether there is the sound in the kitchen remote control 5B in the bathroom 2 or there has not been the sound in it, and] After being no longer a sound, it has the indicator 20 for surveillance for indicating whether to have passed, and based on the information received from the voice Monitoring Department 13, "there is a sound", the message "there is not a sound", and the lapsed time after being no longer a sound are displayed on the indicator 20 for surveillance. When an abnormal signal is received from the voice Monitoring Department 13, the indicator 20 for surveillance is blinked or a warning buzzer is sounded with the loudspeaker microphone 22. If the telephone call button 23 is pushed when abnormalities occur, it can telephone to the bathing person who is present in the bathroom 2 through the loudspeaker microphone 22.

[0029]The kitchen remote control 5B is provided with the indicator 21 for surveillance corresponding to the monitoring sensor 8 of the bathroom remote control 5A, A bathing person is in the washing place 17, and when the information on the purport that a bathing person's motion is not detected is received from the abnormality determining part 16, the distinguishing mark 21a is made to turn on, There is a bathing person in the organ bath 4, when the signal of the purport that a bathing person's motion is not detected is received, the distinguishing mark 21b is made to turn on, and the progress (continuation) time in the state where there is no motion further is displayed on the digital display machine 21c. When the abnormal signal from the abnormality determining part 16 is received, the indicator 21 for surveillance is blinked or a warning buzzer is sounded with the loudspeaker microphone 22. Also in this case, if the telephone call button 23 is pushed, it can telephone to the bathing person who is present in the bathroom 2 through the loudspeaker microphone 22.

[0030]Therefore, according to the bathing monitor built into such a hot water supply system. When it can supervise, a bathing person (especially old man) breaks down from cardiac insufficiency, cerebral apoplexy, etc. and abnormalities occur, whether in the kitchen 3 or living, a bathing person has abnormalities, This can be discovered promptly, and it can be coped with and can prevent resulting in serious results, such as death, according to too late of treatment.

[0031](Details of a monitoring sensor) Below, in the above-mentioned monitoring sensor 8, a bathing person's abnormalities are detected with high accuracy, and the composition for lessening an erroneous decision as much as possible is explained in detail. As the monitoring sensor 8, the thing as shown in drawing 5 is used. The image pick-up part 14 of the monitoring sensor 8 comprises the image detector 24, the image formation lens 25, the scanner 26, the multiplexer 27, and the scanner drive control section 28 which consist of a C-MOS array of 32 x 32 pixels (= 1024 pixels). Each pixel is constituted by the pixel core circuit 29 as shown in drawing 6. The pixel core circuit 29 comprises the photo detector 30, the charge storage circuit 31, and the sensitivity variable circuit 32, a sensitivity variable terminal and a reset terminal are connected to the scanner 26, and the photoelectric current output terminal is connected to the multiplexer 27.

[0032]If a deer is carried out and it is in this image pick-up part 14, image formation of the picture in the bathroom 2 is carried out to the image detector 24 with the image formation lens 25. Drive controlling of the scanner 26 is carried out by the scanner drive control section 28, and it is controlling each pixel row of the image detector 24 to be in a light-receiving state (ON state) for every constant period one by one. The photoelectric current simultaneously outputted from each pixel of one row which changed into the light-receiving state is changed into serial data by the multiplexer 27, and is outputted to the image processing portion 15.

[0033]In this way, the image processing portion 15 receives picture information from all the pixels which constitute the image detector 24. If picture information is received, the image processing portion 15 will analyze a bathing person's posture, a position, operation, etc. according to a predetermined analytic algorithm from the picture concerned, and will supervise a bathing person's motion. The original image the image processing portion 15 receiving speaking concretely, is a very coarse picture which is a grade which a bathing person's existence understands barely, and if this original image is received, the image processing portion 15 will perform a background solvent wiping removal to an original image first, and will take out only a bathing person's picture. Subsequently, edge processing is performed and the outline of a picture is taken out. By generating the picture which is a grade which a bathing person's motion understands, and leaving only the outline of a picture as data in this stage, processed data are lessened and improvement in the speed of image processing time is attained. Subsequently, recognition processing of a bodily shape is performed to this picture, a frame is picked in the field of an arm, the field of a leg, and the field of the body, and it asks for the centroid position in each frame. And a motion of an arm is recognized from change of the centroid position of the field of an arm, a motion of a leg is recognized from change of the centroid position of the field of a leg, and it recognizes the move direction, having stood or sat down, etc. from change of the centroid position of the field of the body.

[0034]Drawing 7 is provided with the centroid calculation part which searches for the center of gravity of a bathing person's parts of the body, and the pattern memory part which saves the moving pattern of the center of gravity of the parts of the body in a bathroom, Based on the degree of coincidence of the moving pattern of the center of gravity of the parts of the body calculated by the centroid calculation part, and the moving pattern of the center of gravity saved at the pattern memory part, The case where a motion of a bathing person's whole body is distinguished by a discrimination section of operation is explained, The picture 33 which drawing 7 (a) is going to go and is going to move to left-hand side (for example, the washing place 17 side), Drawing 7 (b) expresses the picture 33 on which drawing 7 (d) tries to sit the picture 33 in which drawing 7 (c) has risen the picture 33 which is going to go and is going to move to right-hand side (for example, the organ bath 4 side), respectively. By this, it can distinguish correctly, and when the state where a bathing person does not have a motion continues beyond in fixed time, it can be judged that abnormalities occurred whether a bathing person has a motion. Or if the bathing person registers into the pattern memory part the pattern of the motion etc. which lose consciousness and break down from cerebral apoplexy etc., the operation which falls out of the motion can be detected, and abnormalities can also be discovered.

[0035]Drawing 8 is provided with the centroid calculation part which searches for the center of gravity G of the body from the inside of a bathing person's picture, The case where a bathing person's motion is judged from the degree of angle of inclination of the frame 34 which shows the move direction of the center of gravity G and the field of the body which were calculated by the centroid calculation part is explained, Drawing 8 (a) expresses the picture 33 on which drawing 8 (d) tries to sit the picture 33 in which drawing 8 (c) has risen the picture 33 which drawing 8 (b) is going to go and is going to move the picture 33 which is going to go and is going to move to left-hand side to right-hand side, respectively. And by the rest time of the center of gravity of the picture calculated by the centroid calculation part, the abnormality determining part 16 judges that there is no motion, and distinguishes whether abnormalities have occurred in the bathing person.

[0036]Thus, if the information which shows a bathing person's motion from the image processing portion 15 is sent out to the abnormality determining part 16, If the abnormality determining part 16 performs a bathing person's status management, it judges whether abnormalities have occurred in the bathing person by continuing supervising transition of a bathing person's condition so that it may explain below, and it judges that there is a possibility that abnormalities might occur, it will output an abnormal signal. Thus, the accuracy of discovery of an abnormal occurrence can be raised by pursuing transition of a bathing person's condition and judging an abnormal occurrence.

[0037]Drawing 9 is a figure explaining the situation of the status management of the bathing person by the abnormality determining part 16. Drawing 9 explains the situation of status management. When the abnormality determining part 16 has memorized the state of ″having no bathing person″, for example the motion in the bathroom 2 and more than fixed in the monitoring sensor 8 is detected, Or when the alter operation part 6 of a bathroom remote control is operated, the abnormality determining part 16 judges that the state changed from ″with no bathing person″ to ″those with a bathing person (normal)″ (transition T1), and updates memory. When having memorized the state ″with a bathing person (normal)″, and a bathing person moves to the door side from the washing place 17, for example and the fixed motion in the bathroom 2 is no longer detected, The abnormality determining part 16 judges that the state changed from ″those with a bathing person (normal)″ to ″he has no bathing person″ (transition T2), and updates memory.

[0038]When having memorized the state ″with a bathing person (normal)″, As mentioned above, the information on whether the bathing person of the abnormality determining part 16 is in the washing place 17 side or it is in the organ bath 4 side, and the purport that are in the washing place 17 side and a motion is not detected unless it distinguishes and detects a bathing person's motion, or the information on the purport that is in the organ bath 4 side and a motion is not detected is transmitted to the kitchen remote control 5B. The lapsed time after a motion stops also transmits to the kitchen remote control 5B. In this way, when a fixed time bathing person's motion cannot be detected a state ″with a bathing person (normal)″ (it may also weight further that the center of gravity is below certain height as conditions). The abnormality determining part 16 judges that the state changed from ″those with a bathing person (normal)″ to ″those with a bathing person (unusual)″ (transition T3), and outputs an abnormal signal. Time until it judges that it is unusual may differ by the case where it is in the case where a bathing person is in the washing place 17, and the organ bath 4.

[0039]When having memorized the state ″with a bathing person (abnormalities)″, and a bathing person moves to the door side from the washing place 17, for example and the fixed motion in the bathroom 2 is no longer detected, The abnormality determining part 16 judges that the state changed from ″those with a bathing person (unusual)″ to ″he has no bathing person″ (transition T4), and cancels an abnormal signal. On the other hand, when having memorized the state ″with a bathing person (abnormalities)″, even if it detects a fixed motion in the bathroom 2, it is not judged as ″those with a bathing person (normal)″, and an abnormal signal is not canceled, either.

[0040]It does not interfere, even if it replaces with a C-MOS array and uses CCD of a low pixel number as the image pick-up part 14. To use as video information, it is necessary to perform mosaic processing or, and even if it uses light-receiving devices, such as high definition CCD of several 100,000 pixels or more and a C-MOS array, it does not interfere, but a data number increases at the time of image processing, and processing takes time. Therefore, it is preferred to use what has a few pixel number like the above sensors. As this pixel number, about (for example, thing of 10 x 10 to about 64 x 64 pixels) 100-4000 pixels is desirable, and especially about 1000 pixels are preferred. Although the picture captured with the monitoring sensor 8 is sent to the kitchen remote control 5B, a picture is processed with the kitchen remote control 5B and it may be made to judge whether a bathing person has abnormalities, like the above-mentioned embodiment, From a bathroom remote control, if it is made to output only the information for telling whether abnormalities have occurred or not from a bathroom remote control, **** of picture information can be prevented.

[0041](Angle of visibility) The installed position of the monitoring sensor 8 (bathroom remote control) and its angle of visibility theta 1, and theta 2 are explained below. The bathroom remote control having the monitoring sensor 8 is attached in the middle by the side of the organ bath 4 of a bathroom wall side, and the washing place 17, as shown in drawing 10. By installing in such a position, judgment whether a bathroom remote control is needed for the being [it is easy to operate it also from the bathroom 2 side, and / the bathing person by the monitoring sensor 8]-in bathroom 2 side and washing place 17 side also from the washing place 17 side also becomes easy.

[0042]Drawing 11 and drawing 12 are the figures showing the angle of visibility of the monitoring sensor 8 installed in such a position. Since the size of the bathroom 2, especially the size of a bathroom unit are the general almost same sizes, the angle of visibility theta 1 in the sliding direction of the monitoring sensor 8 and the angle of visibility theta 2 in a longitudinal direction are set constant, and make adjustment in the spot unnecessary. As shown in drawing 11 as the angle of visibility theta 1 of a sliding direction, when a bathing person approaches the monitoring sensor 8 comparatively, it is set as the size which can catch the whole body mostly. The angle of visibility theta 2 of the longitudinal direction is made into the size which can supervise the range ranging from the wall surface to an another side wall surface on the other hand of the bathroom 2.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a schematic diagram of the hot water supply system provided with the bathing monitor by one embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is a front view of the bathroom remote control installed in the bathroom.

[Drawing 3]It is a block diagram showing the composition of a bathroom remote control.

[Drawing 4]It is a front view of the remote control installed in the kitchen.

[Drawing 5]It is a figure showing the composition of a monitoring sensor.

[Drawing 6]It is a circuit diagram showing the composition of the pixel core circuit which constitutes 1 pixel of the image detector of a monitoring sensor.

[Drawing 7](a), (b), (c), and (d) are figures which grasp a bathing person's condition from a picture and which illustrate law on the other hand.

[Drawing 8](a), (b), (c), and (d) are the figures explaining another method of grasping a bathing person's condition from a picture.

[Drawing 9]It is a figure explaining the situation of a bathing person's status management.

[Drawing 10]It is drawing of longitudinal section of the bathroom for explaining the installed position of a bathroom remote control.

[Drawing 11]It is drawing of longitudinal section of the bathroom for explaining the angle of visibility of the monitoring sensor formed in the bathroom remote control.

[Drawing 12]It is a horizontal sectional view of the bathroom for explaining the angle of visibility of the monitoring sensor formed in the bathroom remote control.

[Description of Notations]

2 Bathroom
4 Organ bath
5A Bathroom remote control
5B Kitchen ROMOKON
8 Monitoring sensor
17 Washing place
21 Surveillance indicator

(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) **公開特許公報**（Ａ）

(11)特許出願公開番号
特開平11－101502

(43)公開日　平成11年(1999) 4月13日

(51)Int.Cl.^{6}	識別記号	ＦＩ	
Ｆ２４Ｈ　1/00	３０２	Ｆ２４Ｈ　1/00	６０２Ｘ
Ａ４７Ｋ　3/00		Ａ４７Ｋ　3/00	Ｚ
Ｇ０８Ｂ　21/00		Ｇ０８Ｂ　21/00	Ａ
			Ｅ

審査請求　未請求　請求項の数10　ＦＤ　（全 8 頁）

(21)出願番号　特願平9－279672

(22)出願日　平成９年(1997) ９月26日

(71)出願人　000004709
株式会社ノーリツ
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地

(72)発明者　山口　憲一
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内

(72)発明者　藤村　良裕
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内

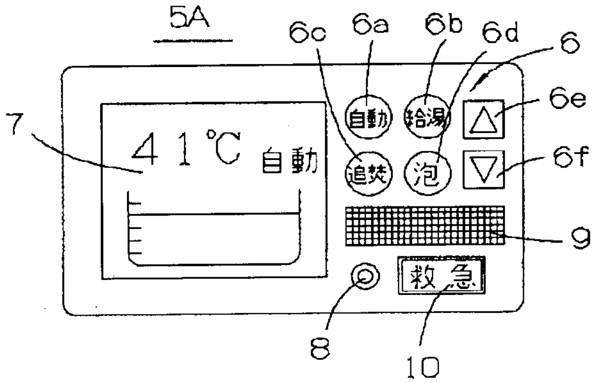
(72)発明者　池内　康秀
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内

(74)代理人　弁理士　中野　雅房

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　入浴監視装置

(57)【要約】
【課題】　入浴者に心理的な圧迫感や羞恥心を感じさせることなく画像による入浴者の監視を行うことができる入浴監視装置を提供する。
【解決手段】　浴室２に設置された、給湯装置用の浴室リモコン５に、入浴監視装置の監視センサ８を内蔵し、外観から分かりにくくした。入浴監視装置は、監視センサ８の画像から入浴者が動いているか否か監視し、一定時間以上動きがないと異常が発生している恐れがあると判断し、台所のリモートコントローラ６から報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを、浴室内に設置されているコントローラに設けたことを特徴とする入浴監視装置。

【請求項２】　前記監視センサから出力される監視情報を、浴室外に設置されている出力器へ送信し、当該出力器から監視情報を出力させるようにしたことを特徴とする、請求項１に記載の入浴監視装置。

【請求項３】　前記監視センサの視野角は一定となっていることを特徴とする、請求項１に記載の入浴監視装置。

【請求項４】　浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、
前記監視センサは、入浴者の動作を認識できるが入浴者の体形の詳細を認識できない程度の低画素数の受光部を有していることを特徴とする入浴監視装置。

【請求項５】　前記受光部の画素数は、約１００～５０００画素であることを特徴とする、請求項４に記載の入浴監視装置。

【請求項６】　浴室及び洗い場からなる浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、
前記監視センサは、浴槽と洗い場との略境界位置上に配置され、浴槽と洗い場の双方を画像入力するよう広視野角を有していることを特徴とする入浴監視装置。

【請求項７】　浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、
前記監視センサは、入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の静止時間によって入浴者に異常が発生していないか否かを判別することを特徴とする入浴監視装置。

【請求項８】　浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、
前記監視センサは、入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の移動方向によって入浴者の動作を判別することを特徴とする入浴監視装置。

【請求項９】　浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、
前記監視センサは、入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の移動パターンと予め記憶されている画像の重心の移動パターンとの一致度に基づいて入浴者の動作を判別することを特徴とする入浴監視装置。

【請求項１０】　前記監視センサは、取得した画像情報のうちから背景データを除去する背景除去処理機能を備えていることを特徴とする、請求項７、８又は９に記載の入浴監視装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は入浴監視装置に関する。具体的にいうと、浴室内において入浴者に異常がないか否かを監視するための装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、浴室内における意識不明や死亡等の事故が増加し、問題となっている。例えば、老人が入浴中に心不全や脳卒中などで倒れ、家人やホテルの従業員などによる発見が遅れたがために手遅れとなり、死に至る場合もある。入浴中に心不全や脳卒中などで倒れることまで防止することはできないにしても、このような事故を早期に発見することができれば、軽傷で済み一命を取り留めることができる場合もある。

【０００３】そのため、人体検出センサによって入浴者の状態を監視し、事故が重大な結果に至ることを未然に防止するための入浴監視装置が従来より提案されている（例えば、特開平８－５０６９３号公報）。人体検出センサとしては、赤外線や超音波を利用したものを用いるのが一般的であるが、画像を利用したものも提案されている（特開平４－３４７４４７号公報）。

【０００４】しかし、浴室にカメラを設置することは入浴者に心理的な圧迫感や羞恥心を感じさせることから、画像を利用したものは利用が困難であると考えられており、一般的には赤外線や超音波を利用したものが主となっている。一方、赤外線や超音波を利用したものは、画像によるものと比較して判断精度が低いので、誤って事故と判断して騒ぎを起こしたり、逆に、事故の発見が遅れたりするという問題がある。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、入浴者に心理的な圧迫感や羞恥心を感じさせることなく画像による入浴者の監視を行うことができる入浴監視装置を提供することにある。

【０００６】

【発明の開示】請求項１に記載した入浴監視装置は、浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを、浴室内に設置されているコントローラに設けたことを特徴としている。

【０００７】請求項１に記載した入浴監視装置にあっては、監視センサを浴室のコントローラに設けているので、入浴者が気付きにくく、あるいは監視センサの存在を知らされていても気になりにくい。従って、入浴者が監視センサの存在を知っている場合でも、心理的な圧迫感や羞恥心を感じにくくできるので、画像による監視センサの使用上の障壁を低くでき、画像によって監視することにより入浴者の異常を早期に、確実に判別することを可能にする。

【０００８】しかも、浴室のコントローラは、通常、入浴者の操作し易い位置に設けられるので、監視センサにより入浴者を監視するのにも好適な位置であって、入浴者の動作をより確実に監視することができ、信頼性が向上する。

【０００９】また、監視センサから出力される監視情報は、浴室外に設置された出力器へ送信し、当該出力器から出力させるようにすればよい。このような出力器としては、例えば台所などに設置されたリモートコントローラを用いることができる。また、出力器からの出力形態としては、文字やマークによる表示、音声出力などがある。

【００１０】監視センサからの監視情報を浴室外の出力器から出力するようにすれば、遠隔から入浴者に異常がないかどうか確認することができ、例えばホテルや老人養護施設などでは集中管理が可能になる。

【００１１】また、浴室の広さは、一般に規格化されているので、監視センサの視野角を一定にすることにより、現場における視野角の調整作業を省くことができ、現場施工を容易にすることができる。

【００１２】請求項４に記載した入浴監視装置は、浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、前記監視センサは、入浴者の動作を認識できるが入浴者の体形の詳細を認識できない程度の低画素数の受光部を有していることを特徴としている。

【００１３】このような低画素数の受光部を有する監視センサを用いれば、画像をそのまま用いて監視する場合でも、プライバシーの問題を避けることができ、また入浴者に不快感を与えることがない。従って、画像により入浴者の動作を監視する監視センサを浴室に用いることを可能にすることができる。さらに、監視センサにより得た画像にモザイク処理などを施す必要もなく、画像処理が簡略になる。また、監視センサにより得た画像を処理して出力する場合でも、画素数が少ないので、画像処理が簡単になる。

【００１４】このような監視センサに用いられる受光部の画素数は、約１００～５０００画素であることが望ましい。１００画素より少ないと、入浴者の動作を監視して異常発生を発見する精度が低くなり、５０００画素より多いと、入浴者の体形を認識できるようになる不都合が生じるためである。従って、入浴者の体形を認識できないことと、演算速度及び検出精度とを考慮すれば、受光部の画素数としては、１００～５０００画素程度が望ましい

【００１５】請求項６に記載した入浴監視装置は、浴室及び洗い場からなる浴室内における入浴者の動作を画像により検出する監視センサを備えた入浴監視装置であって、前記監視センサは、浴槽と洗い場との略境界位置上に配置され、浴槽と洗い場の双方を画像入力するよう広視野角を有していることを特徴としている。

【００１６】このように浴槽と洗い場との略境界位置に広視野角の監視センサを設けると、浴室全体をまんべんなく監視することができ、特に、浴槽側と洗い場側とで均等に入浴者を監視することができ、入浴者に異常が発生したとき、その発見が遅れるのを防止することができる。

【００１７】監視センサにより、浴室内における入浴者の動作を画像により検出し、入浴者の異常を検出する方法としては、監視センサで入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の静止時間によって入浴者に異常が発生していないか否かを判別する方法がある。

【００１８】あるいは、監視センサで入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の移動方向によって入浴者の動作を判別するようにしておき、入浴者の動作から異常が起きたかどうかを判別することもできる。

【００１９】あるいは、監視センサで入浴者の画像の重心を演算し、演算された画像の重心の移動パターンと予め記憶させられている画像の重心の移動パターンとの一致度に基づいて入浴者の動作を判別するようにしてもよい。

【００２０】これらの方法によれば、監視センサの画素数が少なくて荒い画像しか得られない場合であっても、入浴者の画像を解析することによって入浴者の動作を精度よく監視することができ、入浴者に異常が発生しているか否かを高い確度で判断できるようになる。

【００２１】また、監視センサは、取得した画像情報のうちから背景データを除去する背景除去処理機能を備えており、そのため入浴者の画像だけを処理することができ、処理データを少なくして画像処理速度を向上させることができる。

【００２２】

【発明の実施の形態】

（入浴監視装置を備えた給湯システム）図１は本発明の一実施形態による入浴監視装置を備えた給湯システムの構成を示す概略図である。１は、浴室２や台所３等のカランに給湯したり、浴槽４の湯を追い焚きしたりするための給湯装置である。浴室２内には浴室用のリモートコントローラ（以下、浴室リモコンという）５Ａが設置され、台所３にはコントローラ（以下、台所リモコンという）５Ｂが設置されており、浴室リモコン５Ａ及び台所リモコン５Ｂは給湯装置１内のメインコントローラ１ａに通信線（リモコン線）１ｂを介して接続されている。従って、浴室リモコン５Ａと台所リモコン５Ｂもメインコントローラ１ａを介して互いに接続されている。もちろん、浴室リモコン５Ａと台所リモコン５Ｂを直接に結ぶ通信線１ｂがあってもよい。

【００２３】図２は浴室リモコン５Ａの正面図である。浴室リモコン５Ａには、一般的な浴室リモコン５Ａと同様、浴槽４に湯を張るための「自動」スイッチ６ａや「給湯」スイッチ６ｂ、浴槽４内の湯を追い焚きするための「追焚」スイッチ６ｃ、泡バス用の「泡」スイッチ６ｄ、設定温度上昇スイッチ６ｅ、設定温度下降スイッチ６ｆなどの入力操作部６を備え、水位や設定温度、設定モードなどを表示するための表示部７を備えている。

さらに、この浴室リモコン５Ａは、浴室２内のおける人体の動きを監視するための小型の監視センサ８を内蔵している。また、浴室リモコン５Ａは、浴室２内の音を監視すると共に緊急時に通話するためのスピーカ・マイク９を内蔵し、入浴者が緊急時に通報するための救急ボタン１０を備えている。

【００２４】図３は上記浴室リモコン５Ａの構成を示す図である。通信制御部１１は、通信線１ｂを介して給湯装置１のメインコントローラ１ａに各種情報（音声信号や画像情報など）や制御信号などを送受信するためのものである。しかして、入力操作部６のいずれかのスイッチ又はボタンが操作されると、中央処理部（ＣＰＵ）１２は当該給湯装置操作情報を給湯装置１のメインコントローラ１ａへ送信し、給湯装置１を制御させる。一方、浴室リモコン５Ａの入力操作部６または台所リモコン５Ｂから入力された操作情報や設定値は、表示部７に表示される。

【００２５】スピーカ・マイク９は通常は通話不能となっているが、常に集音監視状態となっている。そして、音声監視部１３は、浴室２内で音声（人の声や物音）が発生しているか否かを監視し、浴室２内で「音がする」、「音がしない」という情報を台所リモコン５Ｂへ伝送する。また、音がしない状態が何分継続しているか計測し、音がしない状態が所定時間以上経過した場合には異常信号を発生し、無音経過時間の情報や異常信号も台所リモコン５Ｂへ送信している。また、緊急時に入浴者が救急ボタン１０を押すと、スピーカ・マイク９は通話状態となり、浴室リモコン５Ａと台所リモコン５Ｂとの間で通話可能となる。

【００２６】監視センサ８は、撮像部１４、画像処理部１５及び異常判定部１６からなり、撮像部１４によって浴室２内の画像を取り込み、入浴者の動作を監視している。すなわち、撮像部１４から取り込まれた画像は、画像処理部１５において必要な画像処理を施された後、異常判定部１６で、入浴者に異常がないか否かの判断をし、あるいはその判断に必要な情報を生成し、当該判断結果または情報を台所リモコン５Ｂに送信する。例えば、この実施形態の場合では、入浴者が洗い場１７にいるか、浴槽４内にいるかを検知すると同時に、入浴者の状態管理を行うことにより入浴者が動いているか否かを検知し、洗い場１７又は浴槽４で動きのない状態が何分以上経過しているか監視している。また、一定時間以上入浴者の動きを検知できない場合には、異常が発生している恐れがあると判断し、異常信号を発生する。これらの情報または信号は、台所リモコン５Ｂへ送信される。

【００２７】一方、台所リモコン５Ｂは図４に示すようなレイアウトに構成されている。台所リモコン５Ｂには、浴室２に自動お湯張りするための「自動」スイッチ１８ａや自動お湯張り取消し用の「停止」スイッチ１８ｂ、設定温度上昇スイッチ１８ｃ、設定温度下降スイッチ１８ｄなどを備え、水位や設定温度、設定モードなどを表示するための表示部１９を備えている。

【００２８】また、台所リモコン５Ｂは、浴室２で音がしているか、音がしていないか、また音がしなくなってから何分経過しているかを表示するための監視用表示部２０を有しており、音声監視部１３から受信した情報に基づいて「音がします」、「音がしません」というメッセージや、音がしなくなってからの経過時間を監視用表示部２０に表示する。さらに、音声監視部１３から異常信号を受信した場合には、監視用表示部２０を点滅させたり、スピーカ・マイク２２で警報ブザーを鳴らしたりする。異常が発生した場合には、通話ボタン２３を押すと、スピーカ・マイク２２を通して浴室２にいる入浴者と通話することができる。

【００２９】また、台所リモコン５Ｂは、浴室リモコン５Ａの監視センサ８に対応した監視用表示部２１を備えており、入浴者が洗い場１７にいて入浴者の動きが検知されていない旨の情報を異常判定部１６から受信している場合には表示マーク２１ａを点灯させ、入浴者が浴槽４内にいて入浴者の動きが検知されていない旨の信号を受信している場合には表示マーク２１ｂを点灯させ、さらに動きのない状態の経過（継続）時間をデジタル表示器２１ｃに表示する。さらに、異常判定部１６からの異常信号を受信した場合には、監視用表示部２１を点滅させたり、スピーカ・マイク２２で警報ブザーを鳴らしたりする。この場合にも、通話ボタン２３を押すと、スピーカ・マイク２２を通して浴室２にいる入浴者と通話することができる。

【００３０】従って、このような給湯システムに組み込まれた入浴監視装置によれば、台所３やリビングにおいて入浴者に異常がないか否かを監視することができ、入浴者（特に、老人）が心不全や脳卒中などで倒れたりして異常が発生した場合には、直ちにこれを発見して対処することができ、処置の手後れによって死などの重大な結果に至るのを防止することができる。

【００３１】（監視センサの詳細）つぎに、上記監視センサ８において入浴者の異常を高い確度で検知し、誤判定を極力少なくするための構成を詳細に説明する。監視センサ８としては、図５に示すようなものを用いている。監視センサ８の撮像部１４は、縦３２×横３２画素（＝１０２４画素）のＣ－ＭＯＳアレイからなる画像検出部２４、結像レンズ２５、スキャナ２６、マルチプレクサ２７及びスキャナ駆動制御部２８から構成されている。また、各画素は、図６に示すような画素コア回路２９によって構成されている。画素コア回路２９は受光素子３０、電荷蓄積回路３１、感度可変回路３２から構成されており、感度可変端子及びリセット端子がスキャナ２６に接続され、光電流出力端子がマルチプレクサ２７に接続されている。

【００３２】しかして、この撮像部１４にあっては、浴

室２内の画像は、結像レンズ２５によって画像検出部２４に結像される。スキャナ２６は、スキャナ駆動制御部２８によって駆動制御されており、画像検出部２４の各画素列を順次一定周期毎に受光状態（オン状態）となるように制御している。受光状態となった１列の各画素から同時に出力された光電流は、マルチプレクサ２７によってシリアルデータに変換されて画像処理部１５へ出力される。

【００３３】こうして画像処理部１５は、画像検出部２４を構成する全画素から画像情報を受信する。画像処理部１５は、画像情報を受け取ると、当該画像から入浴者の姿勢や位置、動作などを所定の解析アルゴリズムに従って解析し、入浴者の動きを監視する。具体的にいうと、画像処理部１５が受け取る原画像は、かろうじて入浴者の存在が分かる程度の非常に粗い画像であって、画像処理部１５は、この原画像を受け取ると、まず原画像に背景除去処理を施して入浴者の画像のみを取り出す。ついで、エッジ処理を施して画像の輪郭を取り出す。この段階で、入浴者の動きが分かる程度の画像が生成され、また画像の輪郭のみをデータとして残すことによって処理データを少なくし、画像処理時間の高速化を図る。ついで、この画像に対して体形の認識処理を行って腕の領域、脚の領域、胴体の領域をフレーム取りし、各フレーム内の重心位置を求める。そして、腕の領域の重心位置の変化から腕の動きを認識し、脚の領域の重心位置の変化から脚の動きを認識し、胴体の領域の重心位置の変化から移動方向や立ったり、座ったりしたことなどを認識する。

【００３４】図７は、入浴者の身体各部の重心を求める重心演算部と浴室における身体各部の重心の移動パターンを保存するパターン記憶部とを備え、重心演算部によって演算された身体各部の重心の移動パターンとパターン記憶部に保存されている重心の移動パターンとの一致度に基づいて、動作判別部により入浴者の体全体の動きを判別する場合を説明しており、図７（ａ）は向かって左側（例えば、洗い場１７側）へ移動しようとしている画像３３を、図７（ｂ）は向かって右側（例えば、浴槽４側）へ移動しようとしている画像３３を、図７（ｃ）は立ち上がっている画像３３を、図７（ｄ）は座ろうとする画像３３をそれぞれ表している。これによって入浴者に動きがないか否かを正確に判別でき、入浴者に動きがない状態が一定時間以上持続した場合には、異常が発生したと判断できる。あるいは、パターン記憶部に、入浴者が脳卒中などで意識を失って倒れる動きのパターンなどを登録しておけば、その動きの中から倒れる動作を検出して異常を発見することもできる。

【００３５】また、図８は、入浴者の画像のうちから胴体の重心Ｇを求める重心演算部を備え、重心演算部によって演算された重心Ｇの移動方向と胴体の領域を示すフレーム３４の傾き角度から入浴者の動きを判定するようにした場合を説明しており、図８（ａ）は向かって左側へ移動しようとしている画像３３を、図８（ｂ）は向かって右側へ移動しようとしている画像３３を、図８（ｃ）は立ち上がっている画像３３を、図８（ｄ）は座ろうとする画像３３をそれぞれ表している。そして、異常判定部１６は、重心演算部によって演算された画像の重心の静止時間によって動きがないと判断し、入浴者に異常が発生していないか否かを判別する。

【００３６】このようにして画像処理部１５から入浴者の動きを示す情報が異常判定部１６へ送出されると、異常判定部１６は入浴者の状態管理を行い、以下に説明するように入浴者の状態の遷移を監視し続けることによって入浴者に異常が発生しているか否か判断し、異常が発生した恐れがあると判断すると、異常信号を出力する。このように入浴者の状態の遷移を追跡して異常発生を判断することにより、異常発生の発見の確度を高めることができる。

【００３７】図９は、異常判定部１６による入浴者の状態管理の様子を説明する図である。図９により状態管理の様子を説明する。異常判定部１６が「入浴者なし」の状態と記憶しているとき、例えば監視センサ８が浴室２内における一定以上の動きを検出した場合、あるいは、浴室リモコンの入力操作部６が操作された場合などには、異常判定部１６は「入浴者なし」から「入浴者あり（正常）」へ状態が遷移したと判断し（遷移Ｔ１）、記憶を更新する。また、「入浴者あり（正常）」の状態と記憶しているとき、例えば入浴者が洗い場１７からドア側へ移動して浴室２内における一定動きが検出されなくなった場合には、異常判定部１６は「入浴者あり（正常）」から「入浴者なし」へ状態が遷移したと判断し（遷移Ｔ２）、記憶を更新する。

【００３８】「入浴者あり（正常）」の状態と記憶しているときには、前述のように、異常判定部１６は入浴者が洗い場１７側にいるか、浴槽４側にいるか判別し、入浴者の動きを検知しないと、洗い場１７側にいて動きを検知しない旨の情報、あるいは浴槽４側にいて動きを検知しない旨の情報を台所リモコン５Ｂへ送信する。また、動きが止ってからの経過時間も台所リモコン５Ｂへ送信する。こうして、「入浴者あり（正常）」の状態で、一定時間入浴者の動きを検知できない場合（さらに、重心が一定高さ以下であることも条件として加重してもよい）には、異常判定部１６は「入浴者あり（正常）」から「入浴者あり（異常）」へ状態が遷移したと判断し（遷移Ｔ３）、異常信号を出力する。なお、異常と判断するまでの時間は、入浴者が洗い場１７にいる場合と浴槽４にいる場合とで異なっていてもよい。

【００３９】また、「入浴者あり（異常）」の状態と記憶しているとき、例えば入浴者が洗い場１７からドア側へ移動して浴室２内における一定動きが検出されなくなった場合には、異常判定部１６は「入浴者あり（異

常）」から「入浴者なし」へ状態が遷移したと判断し（遷移Ｔ４）、異常信号を解除する。これに対し、「入浴者あり（異常）」の状態と記憶しているとき、浴室２内で一定動きを検出しても「入浴者あり（正常）」と判断せず、異常信号も解除しない。

【００４０】なお、撮像部１４としては、Ｃ−ＭＯＳアレイに代えて低画素数のＣＣＤを用いても差し支えない。また、数１０万画素以上の高精細なＣＣＤ、Ｃ−ＭＯＳアレイなどの受光デバイスを用いても差し支えないが、映像情報として用いる場合にはモザイク処理を施す必要があったり、画像処理時にデータ数が増大して処理に時間が掛かったりする。従って、上記のようなセンサーのように画素数の少ないものを用いるのが好ましい。この画素数としては、１００〜４０００画素くらい（例えば、縦１０×横１０画素から縦６４×横６４画素くらいのもの）が望ましく、特に１０００画素程度が好ましい。また、監視センサ８で取り込んだ画像を台所リモコン５Ｂへ送り、台所リモコン５Ｂで画像を処理し、入浴者に異常がないか否かを判断するようにしてもよいが、上記実施形態のように、浴室リモコンからは異常が発生していないか否かを知らせるための情報のみを浴室リモコンから出力するようにすれば、画像情報の盗窃を防止することができる。

【００４１】（視野角）つぎに監視センサ８（浴室リモコン）の設置位置及びその視野角θ１、θ２について説明する。監視センサ８を内蔵した浴室リモコンは、図１０に示すように、浴室壁面の浴槽４側と洗い場１７側との中間に取り付けている。このような位置に設置することにより、浴室リモコンを洗い場１７側からも浴室２側からも操作し易く、また監視センサ８による入浴者が浴室２側にいるか洗い場１７側にいるかの判断も容易になる。

【００４２】図１１及び図１２は、このような位置に設置された監視センサ８の視野角を示す図である。浴室２の大きさ、特に浴室ユニットの大きさは、一般的にはほぼ同じ寸法であるので、監視センサ８の上下方向における視野角θ１及び左右方向における視野角θ２は一定としてあり、現場における調整を不要としている。上下方向の視野角θ１としては、図１１に示すように、入浴者が監視センサ８に比較的接近したとき、そのほぼ全身を捕えられるような広さに設定している。また左右方向の視野角θ２は、浴室２の一方壁面から他方壁面にわたる範囲を監視できる広さとしている。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態による入浴監視装置を備えた給湯システムの概略図である。

【図２】浴室に設置された浴室リモコンの正面図である。

【図３】浴室リモコンの構成を示すブロック図である。

【図４】台所に設置されたリモコンの正面図である。

【図５】監視センサの構成を示す図である。

【図６】監視センサの画像検出部の１画素を構成する画素コア回路の構成を示す回路図である。

【図７】（ａ）（ｂ）（ｃ）（ｄ）は画像から入浴者の状態を把握する一方法を説明する図である。

【図８】（ａ）（ｂ）（ｃ）（ｄ）は画像から入浴者の状態を把握する別な方法を説明する図である。

【図９】入浴者の状態管理の様子を説明する図である。

【図１０】浴室リモコンの設置位置を説明するための浴室の縦断面図である。

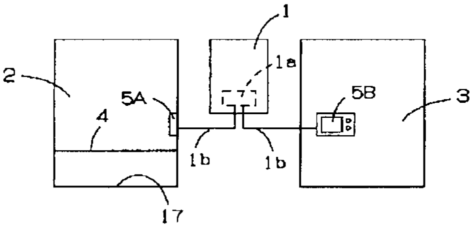
【図１１】浴室リモコンに設けられた監視センサの視野角を説明するための浴室の縦断面図である。

【図１２】浴室リモコンに設けられた監視センサの視野角を説明するための浴室の水平断面図である。

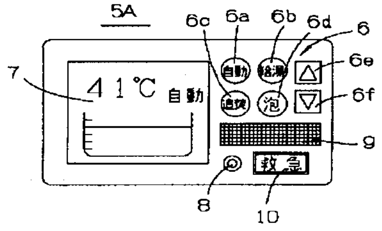
【符号の説明】

２	浴室
４	浴槽
５Ａ	浴室リモコン
５Ｂ	台所ロモコン
８	監視センサ
１７	洗い場
２１	監視表示部

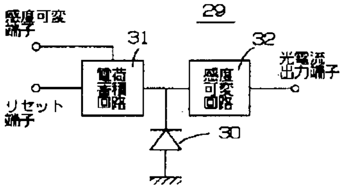
【図１】



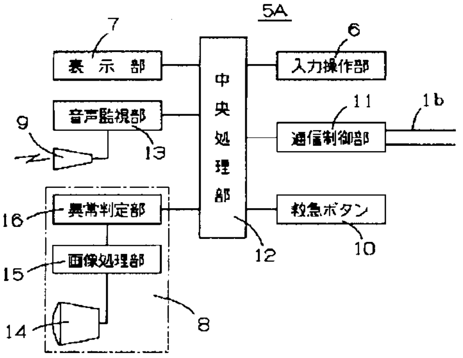
【図２】



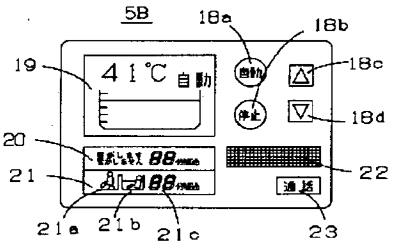
【図６】



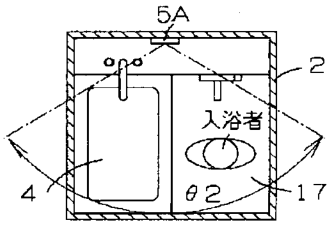
【図３】



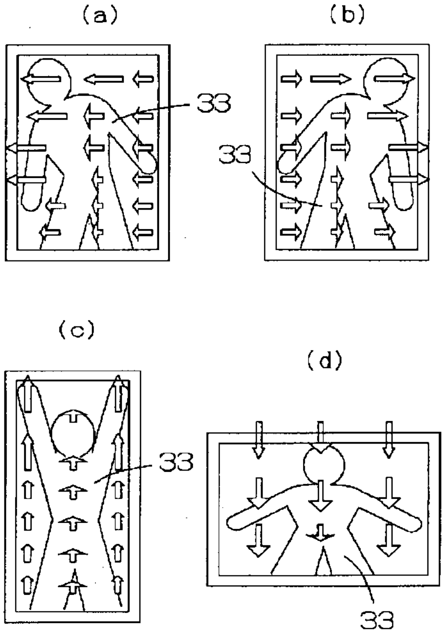
【図４】



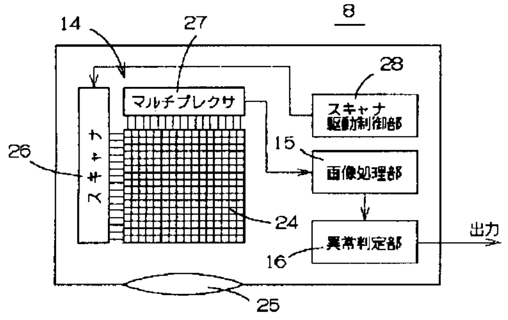
【図１２】



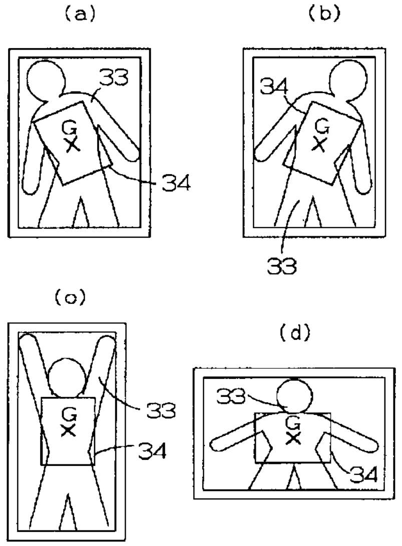
【図７】



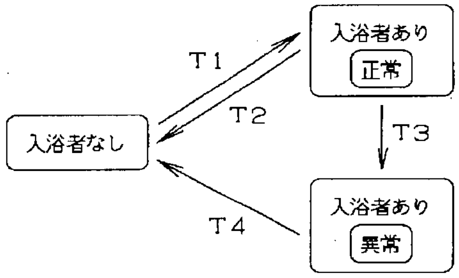
【図５】



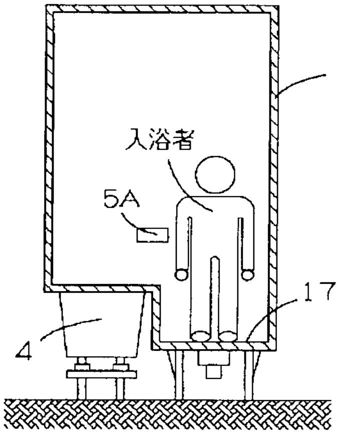
【図８】



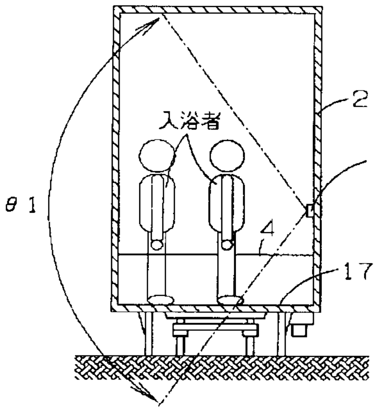
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　河井　健児
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内

(72)発明者　藤井　善行
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内

(72)発明者　門野　匡秀
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地　株式会社ノーリツ内